

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 3

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



**Jorge González Aguilera**  
**Alan Mario Zuffo**  
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor  
em Pesquisa**  
**3**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 3 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-417-7 DOI 10.22533/at.ed.177192006  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 3, em seus 23 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Veterinárias.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais. Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área de veterinária, ao tratar de temas como manejo nutricional de caprinos, peixes, cães, gatos, aves, avelhas, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com sistemas de produção e manejo, melhora da cadeia produtiva, qualidade e bem-estar animal. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Veterinárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1 ..... 1

#### ANÁLISE DO RENDIMENTO CORPORAL DE PEIXE-REI

*Deivid Luan Roloff Retzlaff*  
*Daiane Machado Souza*  
*Josiane Duarte de Carvalho*  
*Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey*  
*Luana Lemes Mendes*  
*Paulo Leonardo Silva Oliveira*  
*Rodrigo Ribeiro Bezerra De Oliveira*  
*Rafael Aldrighi Tavares*  
*Suzane Fonseca Freitas*  
*Welinton Schröder Reinke*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920061**

### CAPÍTULO 2 ..... 6

#### ANÁLISE POLÍNICA DO MEL DE *Apis melífera* DE SANTA HELENA E TERRA ROXA, REGIÃO OESTE DO PARANÁ, DAS SAFRAS 2016, 2017 E 2018 – RESULTADOS PRELIMINARES

*Luanda Leal das Neves Carvalho*  
*Regina Conceição Garcia*  
*Renato de Jesus Ribeiro*  
*Paulo Henrique Amaral de Sousa*  
*Sandra Mara Stroher*  
*Simone Cristina Camargo*  
*Bruna Larissa Mette Cerny*  
*Lucas Luan Tonelli*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920062**

### CAPÍTULO 3 ..... 11

#### AVALIAÇÃO DE ACEITABILIDADE DE CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* POR CAPRINOS

*Marina Gabriela Berchiol da Silva*  
*Giuliana Micai de Oliveira*  
*Paulo Roberto de Lima Meirelles*  
*Édina de Fátima Aguiar*  
*Guilherme Costa Venturini*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920063**

### CAPÍTULO 4 ..... 20

#### BONE TURNOVER MARKERS IN SHEEP AND GOAT: A REVIEW OF THE SCIENTIFIC LITERATURE

*José Arthur de Abreu Camassa*  
*Camila Cardoso Diogo*  
*Cristina Maria Peixoto de Sousa*  
*Jorge Manuel Teixeira de Azevedo*  
*Carlos Alberto Antunes Viegas*  
*Rui Luís Gonçalves Dos Reis*  
*Nuno Miguel Magalhães Dourado*  
*Maria Isabel Ribeiro Dias*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920064**

**CAPÍTULO 5 ..... 46**

CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DE SERRAPINUS MICRODON (*Teleostei, Characidae, Cheirodontinae*) DA BACIA DO SEPOTUBA, TANGARÁ DA SERRA-MT

*Erica Baleroni Pacheco*

*Marina Malaco*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920065**

**CAPÍTULO 6 ..... 54**

CASOS DE INTOXICAÇÕES EM CÃES E GATOS NO BRASIL DE ACORDO COM O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICA

*Higor da Silva Ferreira*

*Allana Freitas Barros*

*Renata Mondêgo de Oliveira*

*Eslen Quezia Santos Miranda*

*Douglas Marinho Abreu*

*Isabel Silva Oliveira*

*Maria Gabriela Sampaio Lira*

*Ranielly Araújo Nogueira*

*Alessandra Lima Rocha*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920066**

**CAPÍTULO 7 ..... 59**

COMBINAÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO E RAÇÃO HIPOCALORICA PARA TRATAR A OBESIDADE DE CÃES GUIAS

*Vítor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda*

*Letícia Aline Lima da Silva*

*Tayara Soares Lima*

*Myllena Emely de Paiva Carmo*

*Marina Ximenes de Oliveira*

*Maria Camila Mendes Santos da Silva*

*Joelline Rebecca Pimentel Leite de Oliveira*

*Juliette Gonçalves da Silva*

*Larissa Manoely da Silva Gomes*

*Charles Demetrius Gonçalo da Silva Júnior*

*José Matheus de Moura Andrade*

*Silvio Mayke Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920067**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

*Gracilaria birdiae* PODE SER UM ALIMENTO ALTERNATIVO PARA AVES?

*Ayala Oliveira do Vale Souza*

*Alex Martins Varela de Arruda*

*Ana Cecília Nunes de Mesquita*

*Nicolas Lima Silva*

*Maria Gabriela Alves Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920068**

**CAPÍTULO 9 ..... 76**

HISTOLOGICAL CHANGES CAUSED BY *LIGOPHORUS URUGUAYENSE* (*Monogenoidea*) IN REARED MULLET MUGIL LIZA

*Eduardo Pahor-Filho*

*Marta da Costa Klosterhoff*

*Natalia da Costa Marchiori,  
Rogério Tubino Vianna,  
Joaber Pereira Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.1771920069**

**CAPÍTULO 10 ..... 85**

INFLUÊNCIA DOS FATORES METEOROLÓGICOS E FLORA APÍCOLA SOBRE O PESO DE COLMEIAS DE ABELHAS MELÍFERAS EM ÁREA DE CAATINGA

*Pedro de Assis de Oliveira  
Marileide de Souza Sá  
Marcelo Casimiro Cavalcante  
Marcelo de Oliveira Milfont*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200610**

**CAPÍTULO 11 ..... 96**

ISOLAMENTO DE *Staphylococcus aureus* EM AMOSTRAS DE QUEIJO

*Nayara Carvalho Barbosa  
Cecília Nunes Moreira  
Bruna Ribeiro Arrais  
Flávio Barbosa da Silva  
Priscila Gomes de Oliveira  
Angélica Franco de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200611**

**CAPÍTULO 12 ..... 101**

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS VETERINÁRIAS DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA REGIONAL JATAÍ, A SERVIÇO DA POPULAÇÃO DO SUDOESTE GOIANO

*Hélio de Souza Júnior  
Priscila Gomes de Oliveira  
Patrícia Rosa de Assis  
Andréia Vitor Couto do Amaral  
Alana Flávia Romani*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200612**

**CAPÍTULO 13 ..... 107**

MANIÇOBA COMO ALTERNATIVA FORRAGEIRA NA REGIÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

*Wanderson Câmara dos Santos  
José Adivânio da Silva  
Everton Chianca de Medeiros  
Emerson Moreira de Aguiar  
Pablo Ramon Da Costa  
Jefferson Avelino da Costa  
Arthur Felipe Bezerra de Azevedo Silva  
Alysson Lincoln da Costa Silva Junior  
João Manuel Barreto da Costa  
Samuel Norberto Silva  
Júlio César de Andrade Neto*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200613**

**CAPÍTULO 14 ..... 116**

MONITORAMENTO COMPORTAMENTAL DO PEIXE BETTA DA ESPÉCIE *Betta splendens* (REGAN, 1910) NA VARIEDADE CROWNTAIL NO MASK STEEL

*Thalline Santos Diniz*  
*Yago Bruno Silveira Nunes*  
*Matheus Martins da Silva*  
*Gabriel Luiz Souza Vieira*  
*Amanda Rafaela Cunha Gomes*  
*Carlos Riedel Porto Carreiro*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200614**

**CAPÍTULO 15 ..... 121**

OVOS ENRIQUECIDOS COM ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS ÔMEGA-3

*Marcos José Migliorini*  
*Janaina Martins de Medeiros*  
*Fernanda Picoli*  
*Luana de Bittencurt Acosta*  
*Rayllana Larsen*  
*Mariana Nunes de Souza*  
*Suélen Serafini*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200615**

**CAPÍTULO 16 ..... 129**

PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DE DUAS ESPÉCIES DE ABELHAS SEM FERRÃO (*Melipona Interrupta* E *Scaptotrigona aff. xanthotricha*) EM COMUNIDADES DA RESEX TAPAJÓS- ARAPIUNS

*Adcleia Pereira Pires*  
*Jonival Santos Nascimento Mendonça Neto*  
*Andria Tavares Galvão*  
*Hierro Hassler Freitas de Azevedo*  
*Valbert Cruz Canto*  
*Ana Paula da Silva Viana*  
*Adria Fernanda Ferreira de Moraes*  
*Delzuíte Teles Leite*  
*Alanna do Socorro Lima da Silva*  
*Aline Pacheco*  
*Nivea Maria Pantoja Neves*  
*Marina Gabriela Cardoso de Aquino*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200616**

**CAPÍTULO 17 ..... 137**

PERFIL DO CONSUMIDOR DE CARNE DO BAIRRO DE DOIS IRMÃOS NA CIDADE DO RECIFE- PERNAMBUCO

*Letícia Aline Lima da Silva*  
*Vitor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda*  
*Myllena Emely de Paiva Carmo*  
*Marina Ximenes de Oliveira*  
*Anderson Cristiano Ferreira Costa*  
*Fernando de Figueiredo Porto Neto*  
*Dayane Albuquerque da Silva*  
*Juliette Gonçalves da Silva*  
*Larissa Manoely da Silva Gomes*  
*Nataly de Almeida Arruda*

*José Matheus de Moura Andrade*

*Silvio Mayke Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200617**

**CAPÍTULO 18 ..... 150**

PIRARUCU, GIGANTE DA AMAZÔNIA: DESAFIOS ENFRENTADOS POR PRODUTORES DE ALEVINOS DO SUDESTE PARAENSE

*Natalia Bianca Caires Medeiros*

*Marcela Cristina Flexa do Amaral*

*Leandro de Lima Sousa*

*Marcos Rodrigues*

*Igor Guerreiro Hamoy*

*Marília Danyelle Nunes Rodrigues*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200618**

**CAPÍTULO 19 ..... 163**

PRÁTICAS DE MANEJO E ABATE EM SISTEMA *RANCHING* DE CRIAÇÃO DE JACARÉ (*Caiman yacare*) EM COOPERATIVA NO PANTANAL MATO-GROSSENSE

*Natalia Bianca Caires Medeiros,*

*Erica Vanessa Xavier de Almeida*

*Marcela Cristina Flexa do Amaral*

*Drausio Honorio Moraes*

*Marília Danyelle Nunes Rodrigues*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200619**

**CAPÍTULO 20 ..... 176**

PREVALÊNCIA DE PARASITOSSES INTESTINAIS EM CÃES DA CIDADE DE JATAÍ-GO

*Fernanda Regina Cinelli*

*Vera Lúcia Dias da Silva*

*Luana Grazielle Oliveira Silva*

*Josielle Nunes Silva*

*Rodolfo Medrada de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200620**

**CAPÍTULO 21 ..... 182**

RENDIMENTO CORPORAL DE *CYPHOCHARAX* VOGA

*Welinton Schröder Reinke*

*Daiane Machado Souza*

*Suzane Fonseca Freitas*

*Paulo Leonardo Silva Oliveira*

*Deivid Luan Roloff Retzlaff*

*Luana Lemes Mendes*

*Josiane Duarte de Carvalho*

*Rafael Aldrighi Tavares*

*Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200621**

**CAPÍTULO 22 ..... 187**

SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO AQUÍCOLA PARA INCUBAR EMBRIÃO DE POLVOS  
*Octopus vulgaris* TIPO II

*Clara Luna de Bem Barreto Cano*

*Luciana Guzela*

*Penélope Bastos*

*Cláudio Manoel Rodrigues de Melo*

*Débora Machado Fracalossi*

*Carlos Rosas Vásquez*

*Katt Regina Lapa*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200622**

**CAPÍTULO 23 ..... 197**

UMA ANÁLISE DA OFERTA NO VAREJO BRASILEIRO DE PRODUTOS ORIUNDOS  
DE PROCESSO DE PRODUÇÃO COM BEM-ESTAR ANIMAL

*Priscila Hitomi Inoue*

*Marco Antonio Silva de Castro*

*Gilmara Bruschi Santos de Castro*

**DOI 10.22533/at.ed.17719200623**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 207**

## *Gracilaria birdiae* PODE SER UM ALIMENTO ALTERNATIVO PARA AVES?

### **Ayala Oliveira do Vale Souza**

Zootecnista e mestranda no Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Mossoró – RN

### **Alex Martins Varela de Arruda**

Professor Associado do Departamento de Ciências Animais de Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Mossoró – RN

### **Ana Cecília Nunes de Mesquita**

Nutricionista e Mestre em Ciência Animal, pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA);  
Mossoró – RN

### **Nicolas Lima Silva**

Zootecnista; aluno do Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC);  
Fortaleza - CE

### **Maria Gabriela Alves Costa**

Biotechnologista; aluna do Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Mossoró – RN

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o potencial nutricional da *Gracilaria birdiae* do litoral potiguar e sua digestibilidade em ração de aves. Para análises físico-químicas e ensaio

de digestibilidade, foi adquirido material *in natura*, posteriormente desidratado e triturado. Para digestibilidade foram utilizadas 20 aves poedeiras semipesadas da linhagem Bankiva, submetidas a dois tratamentos com dez repetições cada. Para alimentação das aves, ofertou-se dois tratamentos, ração controle (RCO), e a inclusão de 20% da *Gracilaria birdiae* na ração (RGB). As análises bromatológicas mostraram possuir consideráveis concentrações de matéria mineral e FDN (fibra em detergente neutro), baixos teores de lipídeos, FDA (fibra em detergente ácido) e pectina. A *Gracilaria birdiae* apresenta potencial fonte de fibras e minerais que podem suplementar a ração.

**PALAVRAS-CHAVE:** Algas; Galinhas; Digestibilidade; Fibras; Minerais.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the nutritional potential of *Gracilaria birdiae* in the Potiguar coast and its digestibility in poultry rations. For physicochemical analysis and digestibility assay, *in natura* material was obtained, later dehydrated and crushed. For digestibility, 20 semi-heavy laying hens of the Bankiva strain were used, submitted to two treatments with ten replicates each. For feeding the birds, two treatments, control ration (RCO), and the inclusion of 20% of *Gracilaria birdiae* in the diet (RGB) were offered. The bromatological analyzes showed to have considerable

concentrations of mineral matter and NDF (low detergent fiber), low levels of lipids, FDA (acid detergent fiber) and pectin. *Gracilaria birdiae* presents a potential source of fiber and minerals that can supplement the feed.

**KEYWORDS:** Algae; Chickens; Digestibility; Fibers; Minerals.

## 1 | INTRODUÇÃO

A *Gracilaria* spp. pertence a reino *Archaeplastida*, filo *Rhorophyta*, ordem *Gracilariales*, família das *Gracilariaceae*, é um dos gêneros mais diversificados, com mais de 100 espécies reconhecidas, possui alto valor econômico, e se distribuem na maior parte dos mares tropicais e temperados do mundo (COSTA, 2013; ARAÚJO, 2005).

Algumas espécies produzem elementos que conferem ao alimento processado, estabilização e texturização, essas substancias são conhecidas como polissacarídeos sulfatados, produzidos por algas vermelhas (ágar) e a algas pardas (MUNIZ, et. al., 2013).

Dentre a diversidade de macroalgas, a *Gracilaria birdiae* se destaca por ser a maior fonte de ágar mundial (SIMÕES, 2009), sendo amplamente encontrada na costa brasileira, especialmente da costa do Rio Grande do Norte ao Espírito Santo (ARAÚJO, 2005).

Pesquisas vem sendo desenvolvidas, para conhecimento da taxonomia, biologia e cultivo utilização das algas do gênero *Gracilaria* na alimentação de humanos e animais, como também produção de biogás (ARAÚJO, 2005). O interesse pelo gênero justifica-se de acordo com a literatura por sua composição nutricional, ação antioxidante, contendo ácidos graxos essenciais e carotenoides, proteínas (todos os aminoácidos essenciais), fibras, vitaminas (vit. A, E e Complexo B), polissacarídeos sulfatados (agaranas e carragenanas), sendo assim consideradas alimentos funcionais, e minerais (ferro, sódio, potássio, iodo, cálcio), contribuindo com o sabor salgado desses produtos (SIMÕES, 2009; SAÁ, 2002; CALADO, 2014; SIMÕES, 2009; PIRES et. al. 2012a; RODRIGUES, 2015; GUARATINI et al 2012; WELLS et al., 2016). Podendo, dessa maneira ser uma fonte alimentar alternativa para criação de aves caipiras.

Sendo assim, objetivou-se avaliar o potencial nutricional da *Gracilaria birdiae* do litoral potiguar, mediante verificação da composição físico-química e verificar seus efeitos sobre a digestibilidade dos seus nutrientes em ração para aves.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A macroalga foi coletada no município de Rio do Fogo-RN, localizado no litoral nordestino potiguar, coordenadas 05°16'22" Sul 35°22'58" Oeste. Para análises físico-químicas e elaboração da ração foi coletado material in natura à beira mar.

As macroalgas foram coletadas e armazenadas em caixas isotérmicas contendo água do mar. Após chegar ao laboratório o material foi lavado em água corrente para retirada de impurezas. Armazenadas em sacos plásticos em freezer à -10°C para posterior análises.

O material foi levado à estufa de circulação forçada de ar à 65°C por 72h, pesado em balança de precisão e triturado em moinho de facas Tipo Wiley com peneira de malha 2mm, apresentando aspecto de farelo fino. Foi armazenado em potes devidamente identificados para posterior fabricação da ração das aves.

As análises foram realizadas conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2005), sendo elas, matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), pectina, descrito por Ranganana (1979).

O experimento a campo foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no município de Mossoró-RN. Foram utilizadas 20 aves Bankiva semipesadas uniformizadas quanto ao peso corpóreo. Todas alojadas em gaiolas metálicas especiais para ensaio de digestibilidade (uma ave por gaiola), com dimensões 40 x 40 x 22 cm, compostas por comedouros em chapa galvanizada e bebedouro semiautomático tipo *nipple*.

O experimento foi distribuído em delineamento inteiramente casualizado, composto por dois tratamentos com dez repetições cada. A ração controle (RCO) foi formulada para atender as exigências nutricionais adaptando-se às recomendações Rostagno et. al. (2011), e a ração experimental contendo a macroalga foi elaborado para conter a inclusão de 20% de *Gracilaria birdiae* (RGB). As aves foram submetidas a três dias de adaptação com a dieta experimental e mais quatro dias de coleta total de excretas, totalizando sete dias de experimento. Durante o período experimental as rações foram ofertadas duas vezes ao dia, logo no início da manhã e o restante ao final da tarde, com fornecimento de água a vontade.

A coleta total de excretas e peso de sobras da ração, foram realizadas duas vezes ao dia, nos mesmos horários do fornecimento da ração aos animais (Sakomura & Rostagno, 2007).

INGREDIENTES (KG)	RCO	RGB
Alga ( <i>Gracilaria birdiae</i> )	0,00	20,00
Milho	71,50	57,20
F. Soja	18,50	14,80
Fosfato bicálcico	1,16	0,93
Calcário calcítico	1,12	0,90
Sal comum	0,33	0,27
Mistura vitamínica	0,25	0,20
Mistura mineral	0,25	0,20
Inerte (q.s.p.)	6,89	5,51

NUTRIENTES %	RCO	RGB
MO	78,59	77,42
MM	4,83	8,46
EE	2,89	2,39
FDN	10,97	11,90
FDA	4,04	4,56
Hemicelulose (FDN-FDA)	6,93	7,34

Tabela 1. Composição nutricional e ingredientes das rações experimentais. RCO (Ração Controle) e RGB (Ração com *Gracilaria birdiae*)

As excretas coletadas foram pesadas e armazenadas em recipientes metálicos, vedadas e devidamente identificadas, e congeladas à -10°C.

A partir dos valores encontrados nas análises laboratoriais, foi possível realizar cálculos convencionais para determinação de digestibilidade aparente dos nutrientes: % de CDA (Coeficiente de Digestibilidade Aparente) é a divisão do nutriente consumido, pelo nutriente consumido menos o nutriente fecal, multiplicado por cem.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste t através do programa SISVAR 5.6 à 5 % probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Componente Nutricional	Média (%)
Extrato Etéreo (EE)	0,40
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	15,63
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	6,65
Matéria Mineral (MM)	22,94
Lignina em Detergente Ácido (LDA)	3,00
Matéria Orgânica (MO)	72,85

Tabela 2. Composição nutricional da macroalga desidratada *Gracilaria birdiae*.

As análises demonstraram teores satisfatórios em nutrientes, especialmente minerais, mas, infere-se em contraste com literatura, que possa existir forte influência sobre esses valores em virtude da interação entre o ambiente marinho, fisiologia da macroalga e a estação do ano (RODRIGUES, 2015; BENJAMA E MASNIYOM, 2011).

A mesma inferência também vale para elevado teor de matéria mineral determinado na macroalga *Gracilaria birdiae* (Tabela. 1), analogamente, uma média compatível com oscilações entre 5,6 e 40,8% MM verificadas com a alga *Gracilaria birdiae* e *G. domingensis* (SIMÕES, 2009; PIRES et.al., 2012a; PIRES et.al., 2012b). Todavia, os valores analíticos determinados nesse estudo (22,94 % MM) foram muito

superiores aos alimentos convencionais usados em rações para aves como farelo de milho (1,95% MM) e de soja (6,78% MM).

As algas possuem alto teor de minerais, podendo se explicar por sua capacidade filtradora, agindo como purificador de água (RODRIGUES, 2015). Sua composição pode variar de 8 a 40 % de seu peso seco, onde a maioria dos minerais são os oligoelementos, como o cálcio, ferro, sódio e iodo, sendo os de maiores proporções, cálcio e ferro (RODRIGUES, 2015 e CARNEIRO et. al. 2012).

De acordo com Rodrigues, (2015), as macroalgas vermelhas contêm valores elevados de hidratos de carbono, podendo variar de 20 a 76 % (PIRES et. al. 2012a; PIRES et. al. 2012b) dependendo da espécie, e alguns outros compostos como os carotenoides,  $\beta$ -glucanos, polifenóis, tocoferóis e os polissacarídeos, que podem atuar promovendo a bioatividade das células, vindo a auxiliar a indústria de alimentos nutracêuticos funcionais (PESO-ECHARRI et al., 2012; KOLANJINATHAN et al., 2014; CHAROENSIDDHI et al., 2017).

Os valores de hidratos de carbono das análises (25,28 %), não apresentou discrepância aos da literatura, que pode variar de 25 a 75 % na matéria seca, onde 51 a 81% é fibra solúvel, e o restante, fibra insolúvel (RODRIGUES, 2015). A maioria deles apresentam-se em forma de polissacarídeos sulfatados (ágar). Os valores de FDA podem ser justificados por substâncias que auxiliam na estruturação das macroalgas presente na parede celular das macroalgas, sendo análogas a celulose ( HAYASHI et al. 2007).

Os valores de extrato etéreo foram baixos (0,40 %). Em trabalhos realizados com *G. domingensis*, *G. birdiae*, *G. vermiculophylla*, foram encontrados os seguintes resultados respectivamente, 1,61 % EE, 0,11 % EE e 0,40 EE %. (PIRES et.al., 2012a; PIRES et.al., 2012b; VIDAL et. al. 2015). Os resultados obtidos com o presente trabalho não diferem em maiores proporções aos encontrados na literatura, caracterizando as algas como alternativa de alimentos com baixo teor lipídico. Segundo MacArtain et. al. (2007), as algas possuem aproximadamente 2 % do seu peso seco de lipídeos. Mas a variação da presença desses componentes varia de acordo com a temperatura, ambiente e estação do ano, outra característica importante é a ausência de odores, como os óleos de peixes (RODRIGUES, 2015).

CDA (%)	TRATAMENTOS			
	RCO	RGB	CV (%)	P (%)
CONS	29,10 <sup>a</sup>	18,46 <sup>a</sup>	21,27	0,05
MM	44,80 <sup>b</sup>	79,50 <sup>a</sup>	9,49	0,00
EE	87,00 <sup>a</sup>	85,01 <sup>b</sup>	2,32	0,04
FDA	21,70 <sup>a</sup>	24,90 <sup>a</sup>	21,39	0,17
FDN	34,50 <sup>b</sup>	45,35 <sup>a</sup>	8,37	0,00

Tabela 03. Coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes (CDA) da ração controle (RCO) e ração com *Gracilaria birdiae* (RGB). <sup>a,b</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem

entre si pelo teste t ( $P > 0,05$ ); CV – coeficiente de variação; P – probabilidade.

A RGB apresentou diferença significativa, com superioridade na digestibilidade para o coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da matéria mineral (MM). Devido a maior presença de minerais na composição da macroalga. Segundo MacArtain (2007), as algas marinhas possuem altos níveis de minerais, como o sódio, potássio, cálcio, ferro, magnésio, zinco, níquel, cobre e cobalto (TABARSA et al., 2012; SYAD et al., 2013) em sua composição, principalmente, devido a seu habitat marinho. A maior digestibilidade de minerais da RGB em relação a RCO pode ter ocorrido pela presença de fitatos nos grãos e cereais (milho e soja).

Para extrato etéreo (EE), foi verificado que sua diferença significativa para digestibilidade ocorreu devido aos baixos teores de lipídeos (0,40 % EE) em sua composição, contribuindo para uma menor digestibilidade. De acordo com Berterchini (2012), as gorduras das dietas são altamente digeríveis, em torno de 85 a 95%, mas pode haver diferença em virtude do comprimento de cadeia carbônica do ácido graxo, número de insaturações.

A inclusão da *Gracilaria birdiae* a nível de 20% na ração para aves influenciou positivamente na digestibilidade aparente do FDN. Pode ser que compostos similares às fibras solúveis da parede celular da *Gracilaria birdiae*, a degradação microbiana ceco-cólon apresentou superioridade em relação a fibra vegetal (milho e soja). Arruda et. al. (2012), relata que as fibras solúveis diminuem a digestibilidade no intestino delgado, causando aumento da viscosidade no trato digestório, melhorando taxa de passagem da digesta, dessa forma dificultando ação enzimática e absorção dos compostos.

De acordo com Silva (2014), a resposta digestiva das aves em relação a qualidade e quantidade da fibra presente no alimento, altera a qualidade da digesta, as perdas endógenas e especialmente o nitrogênio. Para Fernandes et al., (2017), a alteração depende da quantidade e qualidade da fibra ingerida, pois poderá promover interações no tratogastrointestinal que podem ser malélicas para ação enzimática endógena ou benéfica para manutenção da probiótica intestinal.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Gracilaria birdiae* pode ser suplementada no teor de 20% na alimentação de aves como alimento alternativo regional.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. G. **Ecologia populacional de *Gracilaria birdiae* (Gracilariales, Rhodophyta) na área de proteção ambiental da barra de Mamanguape, paraíba – brasil.** 2005. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Recife,

2005.

ARRUDA, A. M. V. et al. **Avaliação Nutricional do Feno de Maniva de Mandioca com Aves Caipiras**. Acta Veterinaria Brasilica (UFERSA), v. 6, p. 204-210, 2012.

BENJAMA O, MASNIYOM P. 2011. **Nutritional composition and physicochemical properties of two green seaweeds (*Ulva pertusa* and *U. intestinalis*) from the Pattani Bay in Southern Thailand**. Songklanakarin J. Sci. Technol., 575-583.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras, MG:UFLA, 2012. 301p.

BEZERRA, A. F. **Cultivo de algas marinhas como desenvolvimento de comunidades costeiras**. 2008. Dissertação Mestrado – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

BOSA, R. et. al. **Consumo e digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de coco para alimentação de ovinos**. Acta Scientiarum. Animal Sciences. v. 34, n. 1, p. 57-62, Jan.-Mar., 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3031/303126509009.pdf>> Acesso em: 07 jul. 2017.

CALADO, C. M. B. **Algas comestíveis: comparação nutricional entre espécies de *Gracilaria* (*G. córnea* e *G. domingensis*) de ocorrências no litoral nordestino**. TCC (graduação) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

CARNEIRO, J. G. et al. **Potencial nutricional das algas vermelhas *Hypnea musciformis* e *Solieria filiformis*: Análises da composição centesimal**. Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas, Tocantis, 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/viii/paper/viewFile/1227/1765>> Acesso em: 26 de ago. 2017.

CHAROENSIDDHI, W. et al. **The development of seaweed-derived bioactive compounds for use as prebiotics and nutraceuticals using enzyme technologies**. Trends in Food Science & Technology Volume 70, December 2017, Pages 20-33.

COSTA, E. DA S. **Algas gracilarióides (Gracilariaceae, Rhodophyta), na costa brasileira: uma abordagem morfológica e molecular**. 2013. Tese Doutorado – Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

FARIAS, E. G. G. et al. **Uso de técnicas de geoprocessamento na identificação de áreas propícias para o cultivo de algas marinhas (*Gracillaria* sp.) na região costeira de Maxaranguape – RN**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 4577-4584. Disponível em: <[file:///C:/Users/Cliente-pc/Downloads/Usode\\_tecnicas\\_de\\_geoprocessamento\\_na\\_identificac.pdf](file:///C:/Users/Cliente-pc/Downloads/Usode_tecnicas_de_geoprocessamento_na_identificac.pdf)> Acesso em: 07 jul. 2017.

FERNANDES, R. T. V. et al. **Digestibilidade, proteína digestível e energia metabolizável do grão e farelo de girassol para galos de crescimento lento**. Pubvet. v.11, n.5, p.482-488, Mai., 2017. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/87d505384a98cc848cc8ead1f48e2319.pdf>> Acesso em: 07 ago. 2017.

FRANCO, A. S. M. **A avicultura no Brasil**. ANÁLISE CONJUNTURAL, v.39, n.1-2/jan./fev. 2017.

GUARATINI, T. et al. **Antioxidant activity and chemical composition of the non polar fraction of *Gracilaria Domingensis* (Kutzing) Sonder ex Dickie and *Gracilaria birdiae* (PLASTINO & OLIVEIRA)**. Revista Brasileira de Farmacognosia (impresso), v.24, p.724-729, 2012.

HAYASHI, L. et al. **The effects of selected cultivation conditions on the carrageenan characteristics of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae) in Ubatuba Bay, São Paulo, Brazil**. Journal of Applied Phycology. October 2007, 19:505

- KOLANJINATHAN K, GANESH P, SARANRAJ P. **Pharmacological importance of seaweeds: A Review**. World J Fish Mar Sci 2014. 6: 1-15.
- MACARTAIN, P. et al. **Nutritional value of edible seaweeds**. Nutrition Reviews, 65, 2007. p. 535-543.
- MUNIZ, R. A. et al. **Algas marinhas no monumento natural das ilhas cagarras**. In book: História Pesquisa e Biodiversidade do Monumento Natural Das Ilhas Cagarras, Publisher: Série Livros, n.48, Museu Nacional, UFRJ, pp.3-15. 2013. ResearchGate, Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/263579778\\_Algas\\_Marinhas\\_do\\_Monumento\\_Natural\\_das\\_Ilhas\\_Cagarras](https://www.researchgate.net/publication/263579778_Algas_Marinhas_do_Monumento_Natural_das_Ilhas_Cagarras) Acesso em: 06 jul. 2017.
- NORZIAH, M. H.; CHING, C. Y. **Nutritional composition of edible seaweed Gracilaria changgi**. Elsevier. Food Chemistry 68 (2000) 69±76.
- OLIVEIRA, E. C.; ALVEAL, K.; ANDERSON, R. J. **Mariculture of the Agar-Producing Gracilarioid Red Algae**. Reviews in Fisheries Science) 8(4): 345-377 (2000). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/10408340308951116>> Acesso em: 22 ago. 2017.
- PEREIRA, D. C. **Varição no conteúdo proteico e pigmentar em variantes cromáticas de Gracilaria domingensis nas populações naturais de rio do fogo-RN, Brasil**. 2009. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Bioecologia Aquática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/12482>> Acesso em: 26 ago. 2017.
- PESO-ECHARRI, P. et al. **Polisacáridos de algas como ingredientes funcionales em acuicultura marina: alginato, carragenato y ulvano**. Rev Biol Mar Oceanog 2012 47: 373-381.
- PIRES, V. C. F. et al. **Caracterização físico-química da macroalga Gracilaria birdiae**. 52º congresso brasileiro de química, 2012a. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/10/1154-13804.html>> Acesso em: 27 jul. 2017.
- PIRES, V. C. F. et al. **Caracterização físico-química da macroalga Gracilaria domingensis**. 52º congresso brasileiro de química, 2012b. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/10/1493-13804.html>> Acesso em: 26 ago. 2017.
- RODRIGUES, M. S. **Caracterização da composição nutricional da macroalga Fucus vesiculosus e a alteração dos compostos bioativos nos diferentes métodos de secagem**. 2009. Dissertação de Mestrado – Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança, 2015.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, UFV. 2011.
- SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. 1ª ed., Jaboticabal: Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão – FUNEP, 2007. 283p.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos. Métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- SILVA, L.N.S. et al. **Digestibilidade de Rações com Fenos de Forrageiras para Galos Isa Label**. Acta Veterinaria Brasilica (UFERSA), v. 8, p. 96-100, 2014.
- SIMOES, M. A. **Estudo de cultivo e de biomoléculas da macroalga Gracilaria birdiae (rhodophyta, gracilariales)**. 2009. Dissertação Mestrado – Programa de Pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2009.
- SYAD, A. N.; SHUNMUGIAH K. P.; KASI, P. D. **Seaweeds as nutritional supplements: Analysis of**

**nutritional profile, physicochemical properties and proximate composition of *G. acerosa* and *S. wightii*.** Biomed Prev Nutr 2013. 3: 139-144.

TABARSA, M. et al. **Chemical compositions of the marine algae *Gracilaria salicornia* (Rhodophyta) and *Ulva lactuca* (Chlorophyta) as a potential food source.** J Sci Food Agr 2012. 92: 2500-2506.

VIDAL, M. et al. **Caracterização nutricional da alga *Gracilaria vermiculophylla*.** Encontro Anual das Ciências do Solo – 2015.

WELLS, M. L. et al. **Algae as nutritional and functional food sources: revisiting our understanding.** Journal of Applied Phycology. 2016.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Jorge González Aguilera** - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estresse abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizium, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-417-7

